

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 03 224 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
F04D 29/28  
A 47 L 9/00

DE 44 03 224 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 44 03 224.2  
⑯ Anmeldetag: 3. 2. 94  
⑯ Offenlegungstag: 10. 8. 95

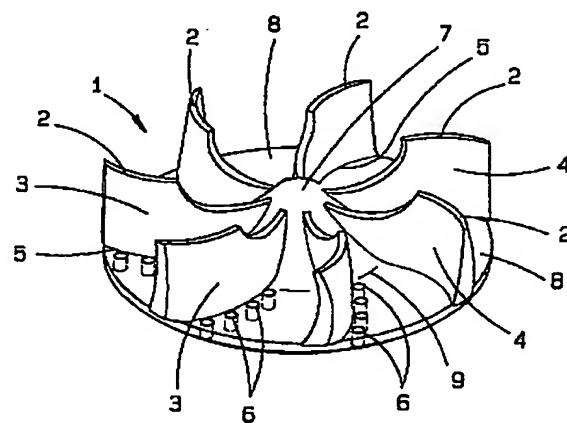
⑯ Anmelder:  
Vorwerk & Co Interholding GmbH, 42276 Wuppertal,  
DE

⑯ Vertreter:  
Rieder, H., Dr.rer.nat.; Müller, E., Dipl.-Ing.;  
Grundmann, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte;  
Schwendemann, U., Dr., Rechtsanw., 42329  
Wuppertal; Puschmann, H., Dipl.-Ing. (FH),  
Pat.-Anw., 80331 München

⑯ Erfinder:  
Varnhorst, Mathias, 42349 Wuppertal, DE; Ullrich,  
Gerhard, 44287 Dortmund, DE; Böhme, Cathleen,  
33106 Paderborn, DE; Pszola, Peter, 53123 Bonn, DE

⑯ Radialgebläserad

⑯ Die Erfindung betrifft ein Radialgebläserad (1), vorzugsweise an einem Elektromotor (10), insbesondere an einem Staubsauger-Elektromotor, mit einer Gebläseradscheibe (8), auf welcher vorzugsweise gekrümmt verlaufende, mit einer Krümmungsaußenseite (3) und einer Krümmungsinnenseite (4) ausgebildete Schaufeln (2) ausgebildet sind, wobei in der Gebläseradscheibe (8) Durchgangsöffnungen (6) ausgebildet sind, und schlägt zur Erzielung einer geräuschminimierten Ausgestaltung vor, daß die Durchgangsöffnungen (6) zugeordnet zu einer Schaufel (2) auf deren Krümmungsaußenseite (3) ausgebildet sind.



DE 44 03 224 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.95 508 032/79

6/31

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Radialgebläserad vorzugsweise an einem Elektromotor, insbesondere an einem Staubsauger-Elektromotor, mit einer Gebläseradscheibe, auf welcher vorzugsweise gekrümmt verlaufende, eine Krümmungsinnenseite und eine Krümmungsaußenseite aufweisende Schaufeln ausgebildet sind, wobei in der Gebläseradscheibe Durchgangsöffnungen ausgebildet sind.

Ein derartiges Radialgebläserad ist bspw. aus der DE-OS 25 50 481 bekannt. Bei dem bekannten Radialgebläserad soll vermittels der nahe dem Zentrum ausgebildeten Öffnungen eine Verbesserung des Liefertgrades des Radialgebläses erreicht werden. Weiter ist auch auf die DE-PS 24 18 826 hinzuweisen. Hier sind gleichfalls nahe dem Zentrum des Radialgebläses Durchgangsöffnungen in der Gebläseradscheibe ausgebildet. Auch bei diesem bekannten Radialgebläserad wird vermittels der Öffnungen eine Leistungssteigerung angestrebt.

Ein besonderes Problem bei derartigen Radialgebläserädern, insbesondere solchen, die in Haushaltmaschinen wie etwa einen Staubsauger eingebaut sind, ist dadurch gegeben, daß aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten eine deutliche Geräuschentwicklung zu verzeichnen ist. Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, hier eine Abhilfe zu schaffen.

Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß die Durchgangsöffnungen zugeordnet zu einer Schaufel auf deren Krümmungsaußenseite ausgebildet sind. Allgemein gefaßt sind die Durchgangsöffnungen auf der Druckseite einer Schaufel ausgebildet. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß durch Ausbildung einer Mehrzahl von Durchgangsöffnungen, über eine Radiuslinie, gegebenenfalls auch eine gekrümmt verlaufende Linie zwischen Mittelpunkt und Umfang des Radialgebläserades, nämlich dann, wenn sie an ein Schaufelrad weiter angepaßt ist und dort insbesondere auf der Druckseite verläuft, eine merkliche Schallreduzierung erreichen läßt. Diese Schallreduzierung ist mit keinerlei Vergrößerung der Baumaße des Radialgebläses oder mit aufwendigen Maßnahmen an dem Radialgebläserad verbunden. Sie kann in praktisch jede vorhandene Gebläsekonstruktion integriert werden. Es hat sich eine deutliche Reduzierung des Schalldruckpegels bei verschiedenen Versuchen gezeigt. Durch die Anzahl und Anordnung der Öffnungen kann auch eine Optimierung hinsichtlich der Drehzahl und der individuellen Konstruktion eines Radialgebläserades erreicht werden. Bei einem üblichen Radialgebläserad für einen Elektromotor eines Staubsaugers hat sich bspw. eine deutliche Schallreduzierung im Bereich von 200 bis 350 Umdrehungen pro/min ergeben. Insgesamt wird diese Wirkung darauf zurückgeführt, daß aufgrund der genannten Durchgangsöffnungen die Druckschwankungen an der Zunge, d. h. dem radialäußersten Bereich des Gebläserades bzw. der Gebläseradscheibe, reduziert werden können. Es kommt zu einem gleichmäßigeren Geschwindigkeitsprofil an der Zunge des Gebläserades. Erfindungsgemäß ist es nicht von Bedeutung, daß die Öffnungen zentrumsnah ausgebildet sind. Vielmehr ist wesentlich, daß die Durchgangsöffnungen nahe den Schaufeln, im Druckbereich der Schaufeln, nämlich auf der Krümmungsaußenseite ausgebildet sind. Insbesondere ist auch von Bedeutung, daß einer Schaufel eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen zugeordnet sind. Diese Mehrzahl der Durchgangsöffnungen verteilt sich vorzugsweise über im we-

sentlichen die gesamte sich in Richtung einer Radialen erstreckenden Länge eines Schaufelrades. Von weiterer Bedeutung ist im Gesamtzusammenhang auch die Querschnittsfläche, welche durch die Durchgangsöffnungen 5 in bezug auf eine — gegebenenfalls projizierte — Grundfläche der Gebläseradscheibe eingenommen wird. Diese von den Durchgangsöffnungen eingenommene Fläche liegt vorzugsweise im Bereich von 0,01 bis 10% der genannten Fläche der Schaufelradscheibe. 10 Weiter vorzugsweise liegt die Fläche im Bereich von 0,1 bis 5%. Die angesprochene projizierte Fläche ist insbesondere bei Radialgebläserädern von Bedeutung, bei welchen die Gebläseradscheibe keinen ebenen, sondern einen gekrümmten Verlauf aufweist. Hinsichtlich einer 15 einzelnen Öffnung kann weiter bevorzugt vorgesehen sein, daß eine Öffnungsachse dieser Öffnung in einen spitzen Winkel zu einer Erstreckungsfläche der Gebläseradscheibe verläuft. Hierdurch wird eine gewisse Verlängerung der Erstreckung der Durchgangsöffnung selbst in der Wandung der Gebläseradscheibe erreicht. Weiter kann auch hierdurch ein gezielter Ansaugverhalten erreicht sein. Auch ist es bevorzugt, daß eine Durchgangsöffnung einen sich vergrößernenden Querschnitt aufweist. Bspw. kann die Durchgangsöffnung trichterförmig ausgebildet sein. Im einzelnen ist es vorteilhaft, den größeren Querschnitt einer solchen Durchgangsöffnung schaufelseitig auszubilden. Das Aussehen der Grundfläche der Durchgangsöffnung an sich ist geeigneterweise kreisrund. Es können aber auch eckige und ovale Grundflächen ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, sich an den Fertigungsmöglichkeiten zu orientieren.

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Rückansicht eines Gebläserades;  
Fig. 2 eine Seitenansicht des Gebläserades gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Vorderansicht des Gebläserades gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Gebläserades gemäß der Fig. 1 bis 3;

Fig. 5 ein Gebläserad gemäß den Fig. 1 bis 4, eingebaut in einen (teilweise dargestellten) Staubsauger.

Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Fig. 1 ein Gebläserad 1 mit Schaufeln 2, die in ihrer radialem Erstreckung gekrümmt verlaufen. Die Schaufeln 2 besitzen eine Krümmungsaußenseite 3 und eine Krümmungsinnenseite 4. Auf der Krümmungsaußenseite 3 sind nahe bzw. angrenzend an eine Fußlinie 5 einer Schaufel 2 eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen 6 ausgebildet. Die Durchgangsöffnungen 6 folgen der Krümmung des Schaufelrades. Es ist auch ersichtlich, daß die Durchgangsöffnungen 6 erst mit einem gewissen radialen Abstand a zu einer Drehachse A (vgl. auch hierzu Fig. 2) des Schaufelrades 1 beginnen. Der Abstand a beträgt beim Ausführungsbeispiel etwa die Hälfte eines Radius R des Gebläserades. Vorzugsweise liegt der Abstand a im Bereich von 1/4 bis 2/3 des Radius R.

Wie sich insbesondere aber auch aus der perspektivischen Darstellung gemäß Fig. 4 ergibt, handelt es sich bei dem dargestellten Gebläserad 1 um ein solches mit einer mittigen Nabe 7, die etwa kegelförmig sich bis zu der Gebläseradscheibe 8 erweitert. Bei dieser Ausführungsform sind die radialinnersten Durchgangsöffnungen 6 im Bereich einer Fußlinie 9 der Nabe 7 ausgebildet.

Im einzelnen sind bei den dargestellten Ausführungsformen auf der Krümmungsaußenseite einer jeden

Schaufel 2 vier Durchgangsöffnungen 6 ausgebildet.

Gleiche Verhältnisse sind auch der Darstellung gemäß Fig. 3 zu entnehmen.

Bei der Darstellung gemäß Fig. 5 ist der Einbau eines solchen Radialgebläserades 1 in einen Staubsauger, der nur ausschnittsweise dargestellt ist, wiedergegeben. Insbesondere ist in dem Staubsauger ein — in weiterer Einzelheit nicht dargestellter — Elektromotor 10 angeordnet. Der Elektromotor 10 treibt über eine Welle 10' das Radialgebläserad 1. Mittels des Gebläserades 1 wird Luft in Richtung des Pfeiles P angesaugt und durch radiale Verteilung in Richtung des Pfeiles P1 abgelenkt. Die staubbeladene Saugluft wird weiter in einen dem Elektromotor 10 nachgeschalteten Staubbeutel geführt, was im einzelnen nicht dargestellt ist.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung von Bedeutung sein. Alle offenbarten Merkmale sind erfundungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen.

4  
nach, dadurch gekennzeichnet, daß der größere Querschnitt einer Durchgangsöffnung (6) schaufelseitig ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

25

#### Patentansprüche

1. Radialgebläserad (1) vorzugsweise an einem Elektromotor (10), insbesondere an einem Staubsauger-Elektromotor, mit einer Gebläseradscheibe (8), auf welcher vorzugsweise gekrümmt verlaufende, mit einer Krümmungsaußenseite (3) und einer Krümmungsinnenseite (4) ausgebildete Schaufeln (2) ausgebildet sind, wobei in der Gebläseradscheibe (8) Durchgangsöffnungen (6) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (6) zugeordnet zu einer Schaufel (2) auf deren Krümmungsaußenseite (3) ausgebildet sind.
2. Radialgebläserad nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß einer Schaufel (2) eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen (6) zugeordnet sind.
3. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (6) im wesentlichen über die gesamte Länge eines Schaufelrades (2) verteilt angeordnet sind, wobei jedoch bevorzugt ein radialinnerer Längenbereich des Schaufelrades (2) nicht mit Durchgangsöffnungen (6) versehen ist.
4. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß etwa 0,01 bis 10%, vorzugsweise 0,1 bis 5% einer projizierten Fläche der Gebläseradscheibe (8) von den Durchgangsöffnungen (6) eingenommen ist.
5. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Öffnungsachse in einem spitzen Winkel zu einer Erstreckungsfäche der Gebläseradscheibe (8) verläuft.
6. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Durchgangsöffnung (6) mit einem sich vergrößernden Querschnitt ausgebildet ist.
7. Radialgebläserad nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere da-

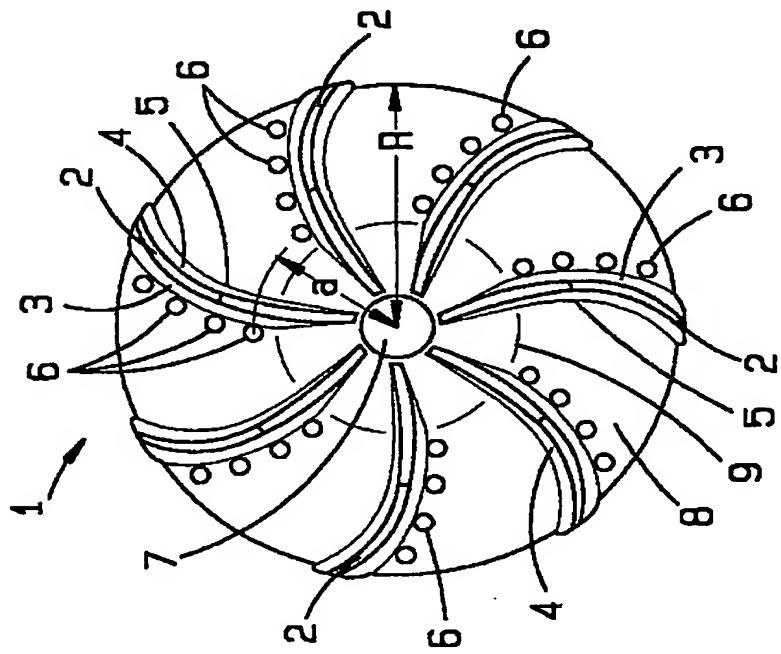
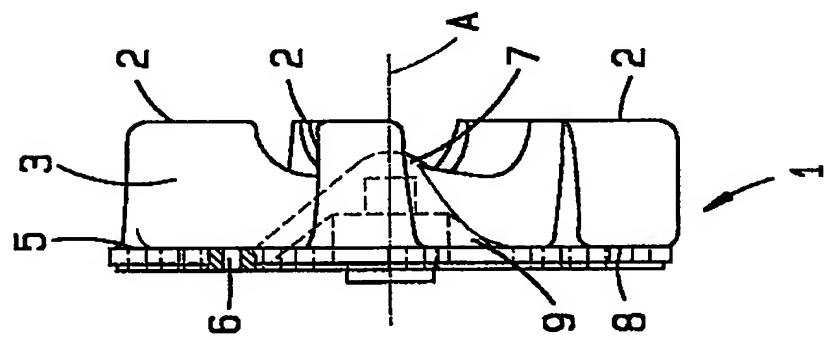
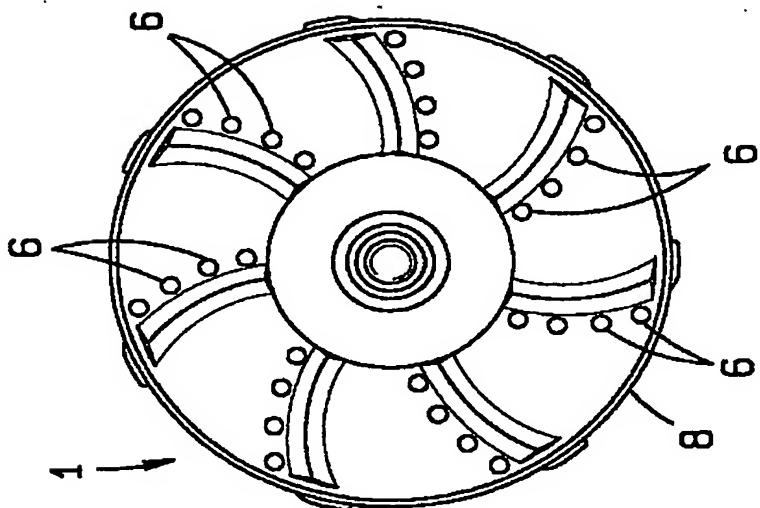
45

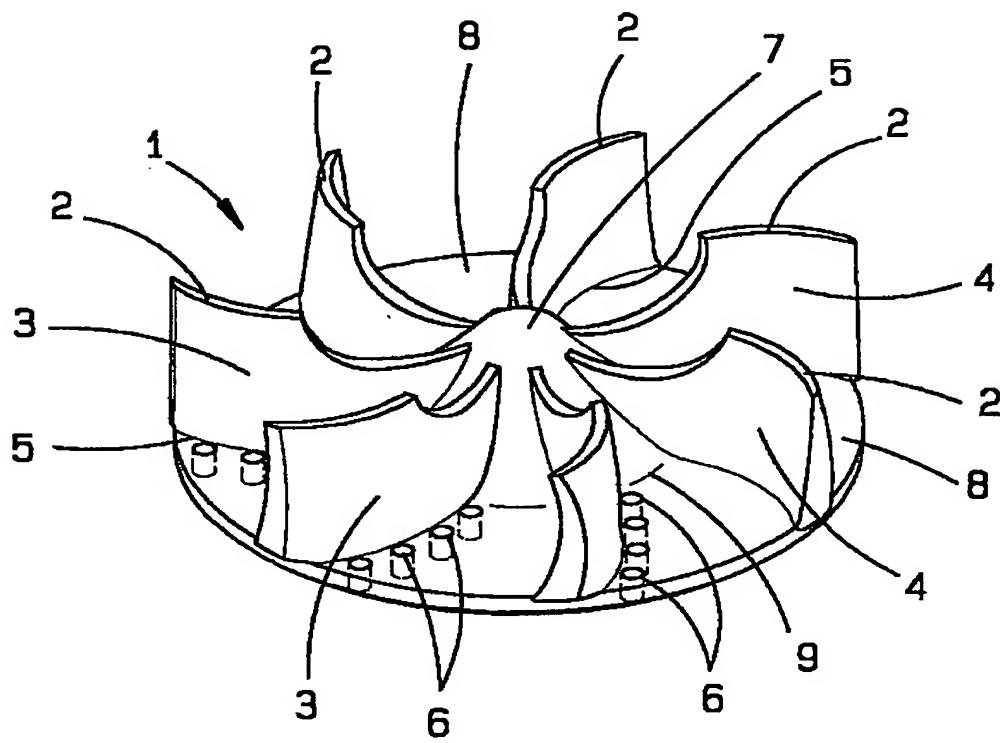
50

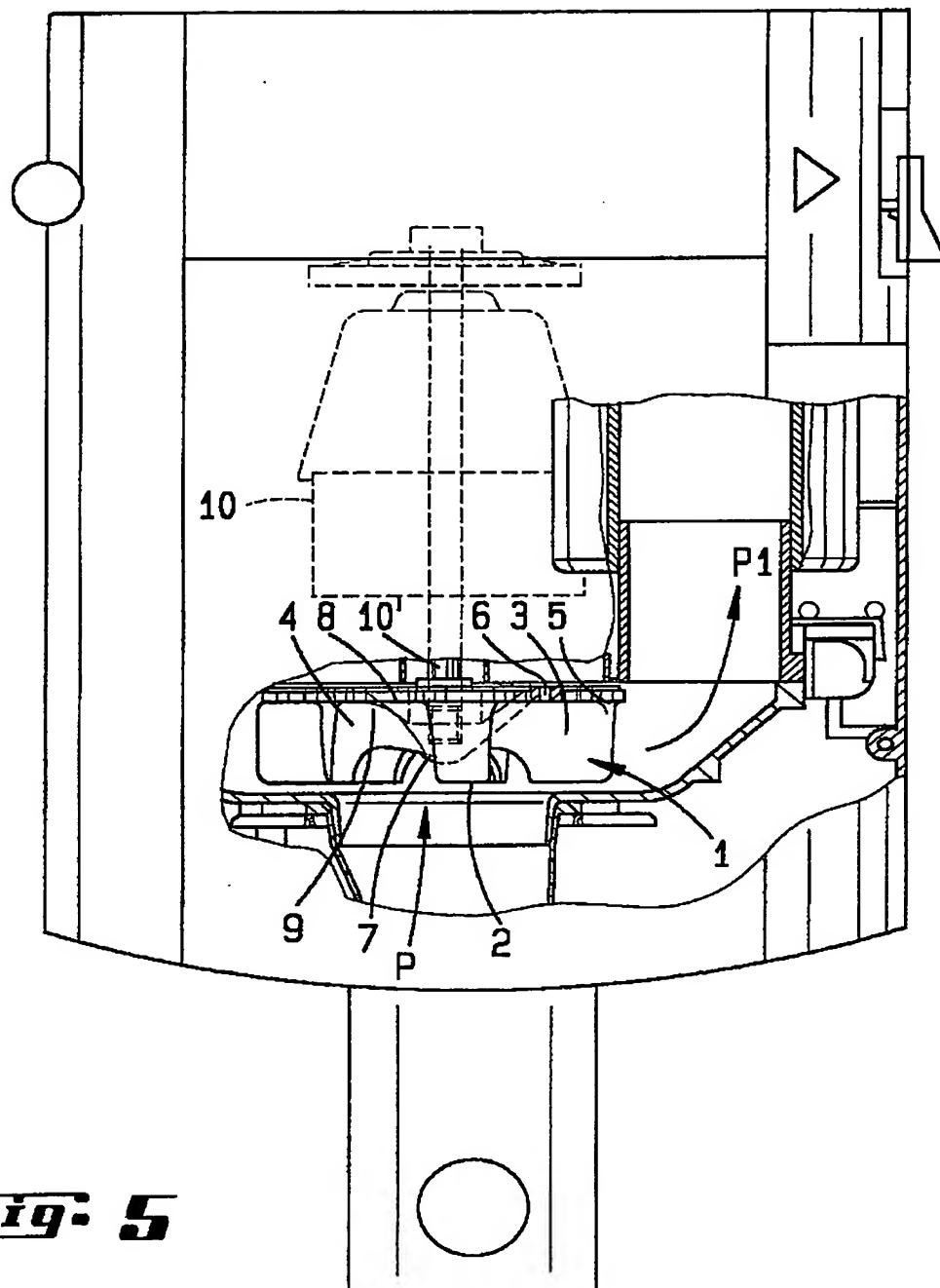
55

60

65

**Fig. 1 \*****Fig. 2****Fig. 3**

***Fig. 4***



***Fig. 5***